

# AVALIAÇÃO DO PEAK FLOW ANTES E APÓS EXERCÍCIOS

Mikaelle Araujo Nascimento<sup>1</sup>

Gisélia Cicera dos Santos<sup>2</sup>

Rosimari de Faria Freire<sup>3</sup>

Fisioterapia



ISSN IMPRESSO 2317-1685

ISSN ELETRÔNICO 2316-6738

## RESUMO

O pico de fluxo expiratório (PFE) é uma das formas de medir a função pulmonar, definida como o maior fluxo obtido em uma expiração forçada, a partir de uma expiração completa ao nível da capacidade pulmonar total. O presente estudo teve o objetivo de avaliar o fluxo expiratório antes e após a realização de exercícios aeróbicos e resistidos. Participaram do estudo (12) doze indivíduos, aparentemente saudáveis, sedentários, e que foram divididos em dois grupos: A e B. O pico do fluxo expiratório foi realizado com o indivíduo sentado, utilizando um clipe nasal, utilizando aparelho medidor de pico de fluxo expiratório peak flow meter – medidor portátil. Os dados quantitativos obtidos a partir de uma pesquisa exploratória e descritiva mostram os resultados alcançados com este estudo, e estão descritos em gráficos para facilitar a leitura. Após 24 sessões de exercícios aeróbicos e resistidos observou-se o aumento do fluxo expiratório nos participantes dos dois grupos analisados, embora nem todos os voluntários conseguissem obter a média do fluxo expiratório ideal.

## PALAVRAS-CHAVE

Peak Flow. Exercício Físico. Sedentarismo.

## ABSTRACT

The peak expiratory flow (PEF) is one way to measure lung function, defined as the greatest flow obtained in a forced expiration from complete expiration at the level of total lung capacity. This study aimed to evaluate the expiratory flow before and after performing aerobic and resistance exercises. The study included twelve (12) individuals, apparently healthy, sedentary, and were divided into two groups: A and B. The peak expiratory flow was performed with the individual sitting, using a nose clip, using peak expiratory flow meter peak flow meter - Portable medicate. Quantitative data obtained from an exploratory and descriptive research show the results obtained with this study, and are described in graphics for easy reading. After 24 sessions of cardio and resistance observed the increased expiratory flow in the participants of the two groups, although not all volunteers were able to obtain the average expiratory flow.

## KEYWORDS

Peak Flow. Physical Exercise. Sedentary Lifestyle.

## 1 INTRODUÇÃO

O pico de fluxo expiratório (PFE) é um parâmetro expiratório esforço-dependente, que reflete o calibre das grandes vias aéreas e pode ser utilizado como um índice indireto da força expiratória (ARAÚJO, 2001; BEZERRA e GUSMÃO, 2010; COELHO, BAKER e SMATRESK, 2003). É uma medida útil para a percepção da exacerbação da asma em adultos e crianças maiores de cinco anos e, também, para seu controle evolutivo e terapêutico (BEZERRA e GUSMÃO, 2010; CAMARGOS e QUEIROZ, 2002; GIANINIS ET AL., 2013). Avaliando-se objetivamente as alterações ocorridas pela obstrução das vias aéreas maiores, consegue-se quantificar o grau de obstrução ao fluxo aéreo e a resposta ao tratamento (GIANINIS ET AL., 2013; JUNIOR ET AL., 2007).

O PFE é uma das formas de avaliar a função pulmonar, sendo definido como o maior fluxo obtido em uma expiração forçada a partir de uma inspiração completa ao nível da capacidade pulmonar total (MARCONI e NEUMANN, 2011; MARTINS ET AL., 2008). O PFE pode ser avaliado por meio de um sistema manual portátil (unidade, L/min) que corresponde a um instrumento simples, de baixo custo, confiável, de fácil transporte, compreensão e manejo (ANNONI e MARIANO, 2013; BEZERRA e GUSMÃO, 2010; GIANINIS ET AL., 2013).

Durante a inspiração os músculos são ativados, causando o aumento do volume do tórax, devido à queda da pressão pleural e alveolar a valores sub atmosféricos, e desta forma, pela diferença do gradiente de pressões, o ar ambiente desloca-se para

dentro dos pulmões (MARTINS ET AL., 2008). Na expiração, o tórax e os pulmões, à custa de suas forças elásticas, retornam de forma passiva, à posição de repouso com o deslocamento do ar para fora dos pulmões (JUNIOR ET AL., 2007; MARTINS ET AL., 2008). Durante a expiração forçada vários grupos musculares do tórax e da parede abdominal contraem-se visando à diminuição do volume torácico (ARAÚJO, 2001; COELHO, BAKER e SMATRESK, 2003).

A função dos músculos respiratórios pode estar afetada na presença de doenças relacionadas ao coração, situação em que os pacientes podem apresentar fraqueza e falência da musculatura respiratória (DOURADO ET AL., 2004; DUTRA, 2009; FONSECA ET AL., 2006; GIANINIS ET AL., 2013).

Atualmente, o exercício físico é uma necessidade absoluta para o homem, pois com o desenvolvimento científico e tecnológico, advindo da revolução industrial e da revolução tecnológica pela qual passamos, nos deparamos com elevado nível de estresse, ansiedade e sedentarismo, o que compromete a saúde de boa parte da população dos países desenvolvidos e em desenvolvimento (DELBIN, ANTUNES e ZANESCO, 2009). O exercício e o treinamento físico promovem diversas alterações no organismo, incluindo benefícios cardiorrespiratórios, aumento da densidade mineral óssea e diminuição do risco de doenças crônico-degenerativas (FONSECA ET AL., 2006; GIANINIS ET AL., 2013).

O exercício físico apresenta-se de diferentes formas e cada uma delas acarretando diferentes efeitos agudos ou crônicos. Segundo Araújo (2001), os efeitos fisiológicos do exercício físico são classificados em agudos imediatos, agudos tardios e crônicos, sendo que os efeitos agudos são aqueles que acontecem em associação direta com a sessão de exercício e podem ser subdivididos em imediatos ou tardios.

Os efeitos agudos imediatos são aqueles que ocorrem nos períodos pré-imediato ao exercício. Os efeitos agudos tardios são aqueles observados ao longo das primeiras 24h, 48h ou até 72 horas que se seguem a uma sessão de exercícios, e podem ser identificados na discreta redução dos níveis tensionais, na expansão do volume plasmático, na melhora da função endotelial e no aumento da sensibilidade insulínica nas membranas das células musculares (ANNONI e MARIANO, 2013; ANTUNES ET AL., 2006). Os efeitos crônicos, também denominados adaptações, são aqueles que resultam da exposição frequente e regular às sessões de exercício, representando os aspectos morfofuncionais que diferenciam um indivíduo fisicamente treinado de outro sedentário (ARAÚJO, 2001; COELHO ET AL., 2009; FERREIRA e PÓVOA, 2009).

## **2 METODOLOGIA**

O estudo quantitativo, do tipo exploratório e descritivo, contou com a participação de doze alunos da Faculdade Integrada Tiradentes (FITS), de ambos os sexos,

matriculados nos cursos de Fisioterapia, Biomedicina e Enfermagem, que estavam na faixa etária de 17 a 30 anos, e que se dispuseram a participar voluntariamente da pesquisa, após assinarem o termo de consentimento livre esclarecido que lhes foram apresentados previamente.

O estudo foi realizado no laboratório de Pneumo/ Cardiofuncional da Clínica de Fisioterapia da Faculdade Integrada Tiradentes (FITS). Critérios de inclusão: alunos da FITS matriculados nos cursos de Fisioterapia, Biomedicina e Enfermagem. Critérios de exclusão: alunos de outros cursos da FITS.

Os participantes do estudo foram divididos em dois grupos denominados (A) e (B), de forma aleatória e de maneira tal que formassem dois grupos de igual tamanho, aos quais foi aplicado o protocolo de treinamento proposto, com exercícios aeróbicos e resistidos que os mesmos realizaram durante 50min., duas vezes por semana, durante um período de dois meses. Os voluntários do Grupo A realizaram exercícios aeróbicos, utilizando equipamentos mecanoterápicos: esteira, bicicleta ergométrica e cama elástica; e os voluntários do Grupo B realizaram exercícios resistidos utilizando os aparelhos mecanoterápicos: leg press 45, cadeira flexo/extensora e supino reto deitado.

Para a coleta dos dados foi utilizado uma ficha de avaliação (Anexo II), com a pretensão de conhecer os hábitos de vida dos voluntários envolvidos na pesquisa, e o aparelho Medidor de Pico de Fluxo Expiratório (Peak Flow Meter – Medicate), que apresenta uma escala proposta pela *American Thoracic Society* (ATS) de 60 a 900 l/m, para que pudéssemos verificar o fluxo expiratório antes e após a realização dos exercícios aeróbicos e resistidos, e posteriormente pudéssemos comparar o fluxo expiratório antes e após a realização dos exercícios.

As medidas do fluxo expiratório foram efetuadas sempre sob a supervisão de um único e mesmo observador, obedecendo aos critérios de manuseio. Após três medidas, os valores obtidos eram anotados e comparados com a tabela de valores previstos pela *American Thoracic Society* (ATS). As avaliações eram realizadas antes e após a execução dos exercícios aeróbicos e resistidos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

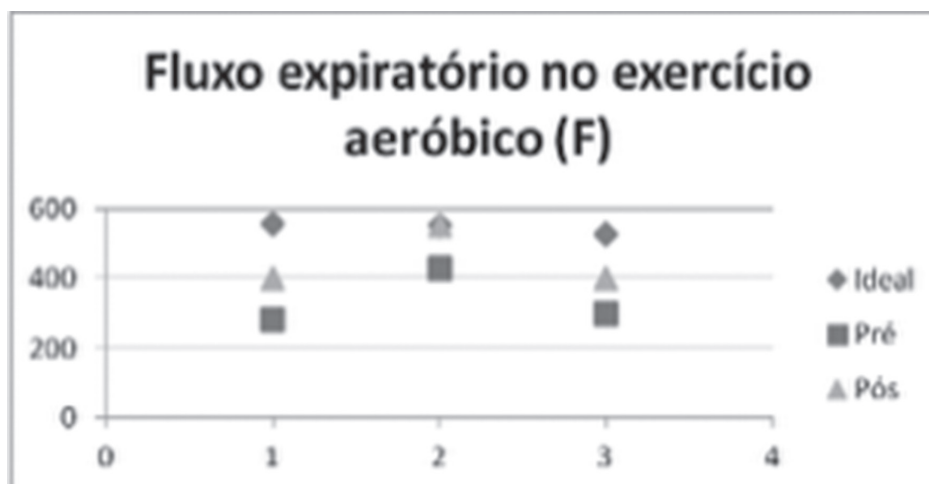
O fluxo expiratório é definido como a quantidade de ar expelido em milissegundos/minuto, durante uma expiração forçada, iniciado a partir da capacidade total, e pode ser avaliado utilizando aparelhos portáteis como o *Peak Flow Meter*, sendo possível detectar alterações clínicas causadas por doenças respiratórias (BEZERRA e GUSMÃO, 2010; CARMAGOS e QUEIROZ, 2002; DOURADO ET AL., 2004).

O PFE corresponde a um indicador indireto de oclusão das grandes vias aéreas e é prejudicado pelo grau de insuflação pulmonar, pela elasticidade e força muscular

da musculatura torácica e do abdômen, requer a colaboração do paciente para a sua mensuração, e esta por sua vez pode ser realizada por meio de espirômetros ou por medidores portáteis de baixo custo e de fácil manuseio (CAMARGOS e QUEIROZ, 2002).

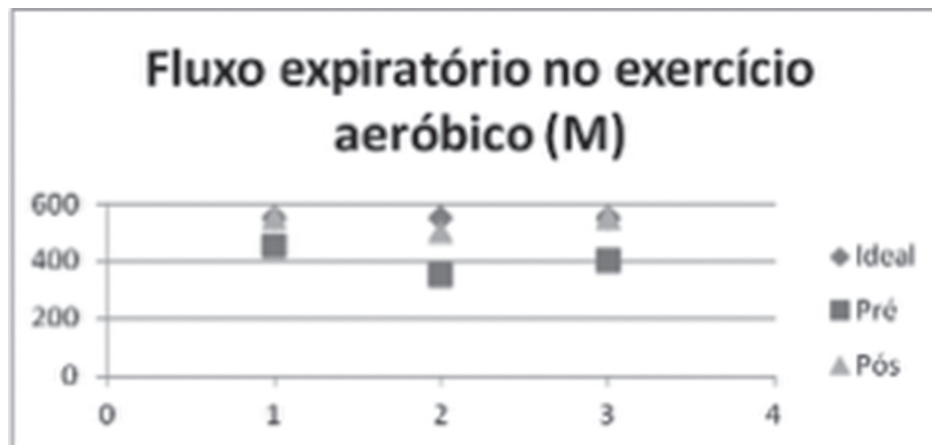
A análise comparativa dos resultados encontrados na pesquisa a partir da avaliação do fluxo expiratório realizado com o aparelho *Peak Flow*, mostrou que houve um aumento do fluxo expiratório em todos os participantes dos dois grupos analisados. O grupo (A) que realizou exercícios aeróbicos e o grupo (B) que realizou exercícios resistidos, igualmente compostos por seis voluntários de ambos os sexos, apresentaram aumento do fluxo expiratório final após 24 sessões exercícios. Antes do programa de exercícios aeróbicos a média do grupo para o fluxo expiratório inicial era de trezentos e sessenta e oito (368), e após a realização dos exercícios aeróbicos esta média passou para quatrocentos e noventa e um (491) (Gráficos 1 e 2).

Gráfico 1 – Demonstra a média do fluxo expiratório aeróbico inicial (pré-exercício) e final (pós-exercício) no sexo feminino



Fonte: A pesquisa.

Gráfico 2 – Demonstra a média do fluxo expiratório aeróbico inicial (pré-exercício) e o final (pós-exercício) no sexo masculino



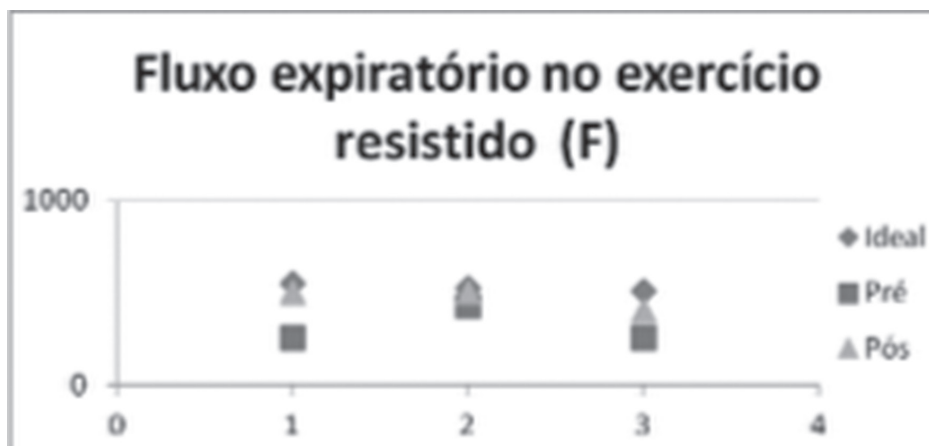
Fonte: A pesquisa.

Ao final da 24ª sessão de exercícios aeróbicos houve uma aproximação à média ideal do fluxo expiratório, porém nenhum dos voluntários que compunham o grupo A atingiu a média do fluxo expiratório ideal, no entanto, dos seis voluntários que compunham este grupo, três atingiram a média do fluxo expiratório ideal. Observou-se que houve uma diferença significativa ( $p=2,4$ ) quando comparado o antes e o após a realização dos exercícios aeróbicos, e analisando separadamente cada momento do grupo ( $p=1,6$ ) ao compararmos o fluxo expiratório antes dos exercícios com o ideal, e ( $p=1,8$ ) ao compararmos o fluxo expiratório após o exercício com o ideal. Acreditamos que não foi possível observarmos o alcance do fluxo ideal e/ou esperado em dos três voluntários, pelo motivo de não ter havido regularidade na frequência da execução dos exercícios para todos os voluntários.

Camargo e Queiroz (2002) relataram que o exercício físico aumenta a capacidade pulmonar total devido ao aumento da frequência respiratória. Afirmaram que promovendo uma melhora nos níveis de oxigenação, diminuem os níveis de  $\text{CO}_2$  no sangue e aumentam o fluxo expiratório final, embora o protocolo de exercícios de seu estudo não tenham sido os mesmos aplicados no estudo atual.

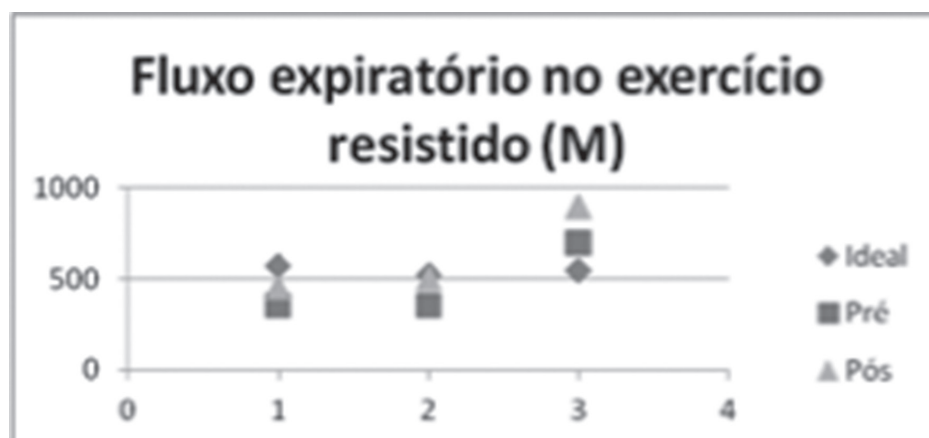
Em nosso estudo, também, foi observado o aumento do fluxo expiratório após a realização de exercícios resistidos, para ambos os sexos. Antes do programa de exercício resistido o fluxo expiratório inicial apresentou média de trezentos e oitenta e oito (388), e após a realização dos exercícios aeróbicos a média dos seis participantes foi para quinhentos e vinte e cinco (525) (Gráficos 3 e 4).

Gráfico 3 – Demonstra o fluxo expiratório inicial (pré-exercício) e o final (pós-exercício) no exercício resistido sexo feminino



Fonte: A pesquisa.

Gráfico 4 – Demonstra o fluxo expiratório inicial (pré-exercício) e o final (pós-exercício) no exercício resistido sexo masculino



Fonte: A pesquisa.

Entre os seis voluntários que realizaram exercícios resistidos para observação do fluxo expiratório, apenas um apresentou na avaliação individual o fluxo expiratório acima da média do ideal setecentos (700), quando o fluxo expiratório ideal individual para este voluntário seria de quinhentos e quarenta e quatro (544), e ainda ao final das 24 sessões de exercícios resistidos houve um incremento no fluxo expiratório, apresentando novecentos de fluxo expiratório final (900). Os demais participantes do grupo na avaliação inicial estavam bem abaixo da média do fluxo ideal, e após as 24 sessões continuaram com o fluxo expiratório baixo, quando comparados com a média individual. Embora tenha ocorrido um aumento do fluxo expiratório, estes cinco últimos voluntários, não atingiram o ideal individual após a conclusão do protocolo de exercícios.



Houve uma diferença significativa ( $p= 1,2$ ) quando comparado o fluxo expiratório antes e após os exercícios resistidos; sendo ( $p=3,4$ ) quando comparado o fluxo antes dos exercícios com o ideal; e ( $p= 6,8$ ) quando comparado o fluxo expiratório após a realização dos exercícios com o fluxo expiratório ideal. Da mesma forma acreditamos que a falta de regularidade nos exercícios para todos os voluntários, pode ter impedido de se conquistar o alcance do fluxo ideal e/ou esperado para os cinco dos seis voluntários participantes do grupo B.

Encontramos os mesmos resultados nos estudo de Paes e colaboradores (2009), quando fizeram uma comparação de valores do PFE em uma amostra, com valores de referência do PFE, após a realização de exercícios, e demonstraram, também, que houve aumento do fluxo expiratório, embora os exercícios e a duração dos mesmos não tenham sido os mesmos aplicados no estudo atual. Corroborando com Langer e colaboradores (2009) que mostraram que houve aumento do fluxo expiratório em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica, embora os exercícios e a duração dos mesmos não tenham sido os mesmos aplicados no estudo atual.

## 4 CONCLUSÃO

O pico de fluxo expiratório é uma das formas de avaliar a função pulmonar, e pode ser obtido em uma expiração forçada a partir de uma inspiração completa ao nível da capacidade pulmonar total. O exercício físico, realizado em diferentes formas, pode produzir diferentes efeitos.

Com o estudo foi possível observar que após 24 sessões de exercícios aeróbicos e resistidos houve aumento do fluxo expiratório nos participantes dos dois grupos analisados, embora, nem todos voluntários conseguissem obter a média do fluxo expiratório ideal, possivelmente devido à falta de regularidade na frequência do cumprimento do protocolo de exercícios. Faz-se necessário a aplicação de exercícios com maior rigorosidade na frequência, de forma a não produzir descontinuidade nas sessões de tratamento, para que se possa observar a possibilidade do aumento do fluxo expiratório antes e após exercícios aeróbicos e resistidos, em todos os participantes do estudo.

## REFERÊNCIAS

ANNONI, R.; SILVA, W. R.; MARIANO, M. S. Análise de parâmetros funcionais pulmonares e da qualidade de vida na revascularização do miocárdio. **Fisioterapia e Movimento**, v.26, n.3, Curitiba, jul/set. 2013.

ANTUNES, H. K. M.; SANTOS, R. F.; CASSILHAS, R. et al. Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.12, n.2, São Paulo, mar/abr. 2006.



ARAÚJO, C. G. S. Fisiologia do exercício físico e hipertensão arterial: uma breve introdução. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v.4, n.3, Rio de Janeiro, jan/mar. de 2001.

BEZERRA, G. K. A.; GUSMÃO, A. Q. L. P. Efeitos da manobra de aumento do fluxo expiratório sobre o pico de fluxo expiratório em indivíduos saudáveis. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v.14, n.2, Paraíba, 2010. p.13-20.

CAMARGOS, P. A. M.; QUEIROZ, M. V. N. P. Pico do fluxo expiratório na avaliação da função pulmonar na fibrose cística. **Jornal de Pediatria**, v.78, n.1, Porto Alegre/RS, 2002.

COELHO, F. C.; BAKER, T. L.E.; SMATRESK, N. J. Padrões respiratórios do anfíbio bufomarinus revelados por análise de coerência. **Jornal Brasileiro de Biologia**, v.63, n.1, São Carlos, fev. 2003.

COELHO, C. C.; DINIZ, A. P.; CARVALHO, L. M. M.; et al. Avaliação da pressão positiva expiratória final utilizando o aparelho fisioterápico Quake. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.16, n.4, São Paulo, out/dez. 2009.

DELBIN, M. A.; ANTUNES, E.; ZANESCO, A. Papel do exercício físico na isquemia/reperfusão pulmonar e resposta inflamatória. **Revista Brasileira de Cirurgia Vascular**, 24(4): 552-561, São José do Rio Preto, out./dez. 2009.

DOURADO, V. Z.; ANTUNES, L. C. O.; CARVALHO, L. R. et al. Influência de características gerais na qualidade de vida de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, 30(2), São Paulo, mar/abr. 2004.

DUTRA, M. C. O. Efeito do exercício resistido em relação à hipertensão arterial, seus benefícios e respostas hipotensivas. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, ano VII, n.22, São Caetano do Sul, out/dez. 2009.

FERREIRA, C.; PÓVOA, R. **Cardiologia Clínica**. São Paulo: Atheneu, 2009.

FONSECA, A. C. C. F.; FONSECA, M. T. I; RODRIGUES, M. E. M.; et al. Pico do fluxo expiratório no acompanhamento de crianças asmáticas. **Jornal de Pediatria**, v.82, n.6, Porto Alegre, nov/dez. 2006.

GIANINIS, H. H.; ANTUNES, B. O. PASSARELLI, R. C. V. et al. Efeito dos posicionamentos dorsal e lateral no pico de fluxo expiratório em adultos saudáveis. **Jornal Brasileiro de Fisioterapia**, v.17, n.5, Ribeirão Preto- SP, set/out. 2013.

JUNIOR, F. L. A.; RUBLESKI, A.; GARCIA D.; et al. Avaliação da força muscular respiratória e da função pulmonar em pacientes com insuficiência cardíaca. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v.1, São Paulo, 2007. P.36-41.

LANGER D.I.; PROBST V.S.; PITTA, F.; et al. Guia para prática clínica: fisioterapia em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.13, n.3, São Carlos/SP, maio/jun. 2009.

MARCONI, E. R.; GUS, I.; NEUMANN, C. R. Impacto de um programa mínimo de exercícios físicos supervisionados no risco cardiometabólico de pacientes com obesidade mórbida. *Arquivo Brasileiro de Endocrinologia do Metabolismo*, v.55, n.5, São Paulo/SP, jun. 2011.

MARTINS, B.; VELOSO, J.; FRANÇA, J. B. et al. Efeitos do intervalo de recuperação entre séries de exercícios resistidos no hormônio do crescimento em mulheres jovens. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, v.14, n.3, Niterói/ Rio de Janeiro, maio/jun. 2008.

PAES, C. D.; PESSOA, B. V.; JAMAMI, M. et al. Comparação de valores do pfe em uma amostra da população da cidade de São Carlos, São Paulo, com valores de referência. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, 35(2):151-156, São Carlos-SP, 2009.

---

**Data do recebimento:** 2 de Setembro de 2014

**Data da avaliação:** 8 de Setembro de 2014

**Data de aceite:** 27 de Fervereiro de 2015

---

---

1 Graduanda do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Tiradentes –UNIT/AL.  
E-mail: mikinha-90@hotmail.com.

2 Graduanda do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Tiradentes –UNIT/AL.  
E-mail: giseliasantos2013@outlook.com

3 Professora do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Tiradentes –UNIT/AL.  
E-mail: rosiff58@gmail.com